

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

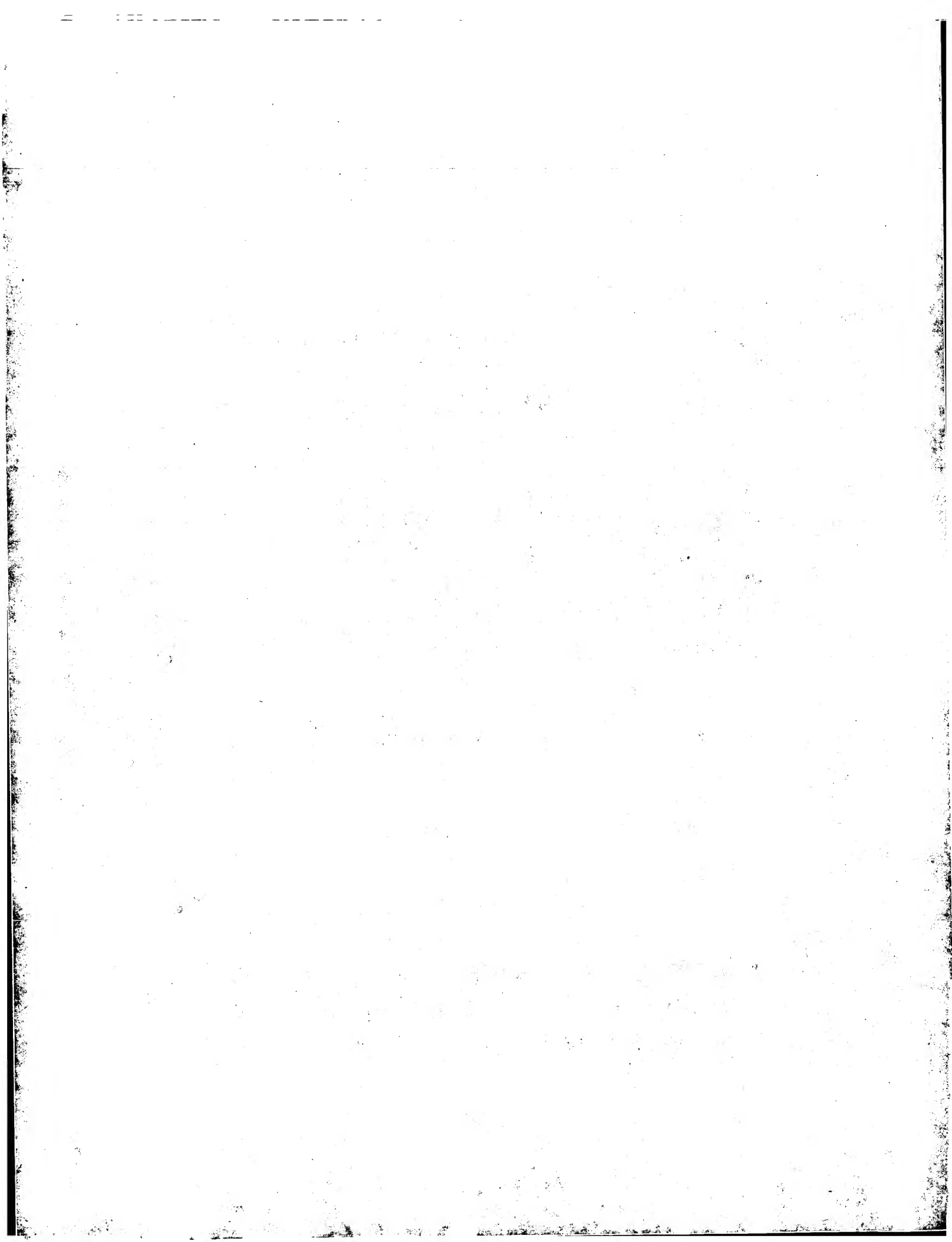
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Michel FALCATTI

Application No.: New Patent Application

Filed: March 17, 2004

For: SWITCHING METHOD AND DEVICE ON AN AIRCRAFT  
RADIOFREQUENCY LANDING SYSTEM

CLAIM FOR PRIORITY

Honorable Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

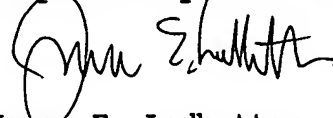
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

French Appln. No. 0305230, filed April 29, 2003.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter  
Registration No. 28,732

Date: March 17, 2004

JEL/spp  
Attorney Docket No. L7307.04111  
STEVENS, DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.  
1615 L Street, NW, Suite 850  
P.O. Box 34387  
Washington, DC 20043-4387  
Telephone: (202) 785-0100  
Facsimile: (202) 408-5200

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 28 JAN. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

THIS PAGE BLANK (EXCEPT)



26-bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • W / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE <b>29 AVRIL 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0305230</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>29 AVR. 2003</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> CABINET BONNÉTAT 29, Rue de Saint-Petersbourg 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) AF-740			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Procédé et dispositif de commutation sur un système d'atterrissage radiofréquence d'un aéronef.			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		AIRBUS France	
Prénoms			
Forme juridique		Société par Actions Simplifiée	
N° SIREN		3 9 3 3 4 1 5 3 2	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	316, Route de Bayonne	
	Code postal et ville	3 1 0 6 0 TOULOUSE	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			



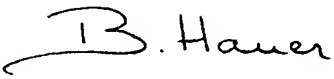
# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES	
DATE	29 AVRIL 2003
LIEU	75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	0305230
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>	
Nom	HAUER
Prénom	Bernard
Cabinet ou Société	CABINET BONNÉTAT
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	
Adresse	Rue
	Code postal et ville
	Pays
N° de téléphone (facultatif)	29, Rue de Saint-Petersbourg
N° de télécopie (facultatif)	75 00 00 18 PARIS
Adresse électronique (facultatif)	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)	01 42 93 66 65
N° de télécopie (facultatif)	01 42 93 69 51
Adresse électronique (facultatif)	cab-bonnetat@wanadoo.fr
<b>7 INVENTEUR(S)</b>	
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>	
Uniquement pour les personnes physiques	
<input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>	
<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b>	
(Nom et qualité du signataire)	
Mandataire "CPI brevet" : Bernard HAUER 98-0504 (B)	
	
<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>	
L. MARIELLO	



La présente invention concerne un procédé et un dispositif de commutation sur un système d'atterrissage radiofréquence d'un aéronef, en particulier d'un avion de transport civil.

5 Comme système d'atterrissage radiofréquence pour avions, on connaît en particulier un système "MLS" ("Microwave Landing System") qui est utilisé comme un moyen d'aide radiofréquence pour les approches automatiques ou manuelles incluant le roulage. Les besoins opérationnels rendent nécessaire de disposer d'un système MLS permettant d'effectuer le même type d'opérations qu'un système d'atterrissage aux instruments  
10 de type "ILS" ("Instrument Landing System"), à l'exclusion du guidage au décollage lorsque l'aéronef présente le dos à la station émettrice correspondante.

Les contraintes principales suivantes sont liées à un tel type d'approche :

- 15 – l'écart entre le cap de l'aéronef et le cap de la piste, important en début d'approche,
- les attitudes de l'aéronef pendant toute l'approche,
- une règle connue des 19 pieds en phase finale de l'approche (écart vertical entre la trajectoire passant par l'antenne de réception et la  
20 trajectoire passant par le dessous du train principal) [exigence imposée par les normes internationales], et
- la forme des diagrammes de rayonnement des antennes du système d'atterrissage radiofréquence.

Pour pouvoir réaliser une telle approche, il est nécessaire d'installer  
25 deux antennes sur l'aéronef : l'une en partie inférieure avant et l'autre en partie supérieure avant. Plus spécifiquement, l'écart important entre le cap

de l'aéronef et le cap de la piste, combiné aux attitudes de l'aéronef pendant l'approche, nécessite l'installation d'une antenne en partie supérieure de l'aéronef. De plus, pour respecter la règle des 19 pieds, il faut que le récepteur du système d'atterrissage radiofréquence utilise l'entrée qui est reliée à l'antenne inférieure, pour la phase finale de l'approche.

La conséquence de cette architecture antenne est que la variation du niveau de signal reçu sur les deux entrées radiofréquence du récepteur, n'est pas un phénomène reproductible d'une approche à l'autre (dépendant des diagrammes de rayonnement des antennes qui sont fonction de l'attitude de l'aéronef et dépendant de sa position relative par rapport à l'émetteur au sol). De plus, il n'existe pas de loi physique permettant de lier le niveau de signal reçu sur l'une des entrées du récepteur, venant de l'antenne supérieure au niveau de signal reçu sur l'autre entrée du récepteur, venant de l'antenne inférieure.

Compte tenu des diagrammes de rayonnement des antennes, il est de plus impossible de garantir, lors de la phase finale de l'approche, que l'entrée du récepteur reliée à l'antenne inférieure reçoive toujours plus de niveau de signal que l'autre entrée de ce même récepteur reliée à l'antenne supérieure.

Par ailleurs, en plus des contraintes précitées, liées à l'architecture de l'aéronef, il existe également des contraintes liées audit récepteur du système d'atterrissage radiofréquence.

Une première contrainte est que, pour pouvoir calculer les informations nécessaires au guidage, il lui faut un niveau de signal suffisant sur l'entrée radiofréquence, c'est-à-dire un niveau de signal qui est supérieur à la sensibilité du récepteur, sur au moins l'une des deux entrées radiofréquence. L'architecture antenne garantit qu'au moins l'une des deux entrées du récepteur reçoive un niveau de signal suffisant.

Une seconde contrainte est qu'un tel équipement de radionavigation n'est pas un appareil de mesure, et donc il est impossible de mesurer un niveau de signal en entrée de manière précise. En revanche, le récepteur peut élaborer une information permettant de déterminer l'entrée du récepteur qui présente le niveau de signal le plus élevé.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients. Elle concerne un procédé permettant de commuter, de façon simple et efficace, entre une première entrée (reliée à une antenne inférieure) et une seconde entrée (reliée à une antenne supérieure) d'un récepteur d'un système d'atterrissage radiofréquence d'un aéronef, en tenant compte des contraintes précitées.

A cet effet, selon l'invention, ledit procédé est remarquable en ce que :

- à l'initialisation, on commute sur l'entrée dont le signal présente le niveau le plus élevé ;
- après la phase d'initialisation :
  - . on détermine une première valeur d'un paramètre, relativement à l'aéronef, et une seconde valeur de ce même paramètre, relativement à la piste ;
  - . on calcule la différence entre ces première et seconde valeurs ; et
  - . on commute sur l'une desdites première et seconde entrées, en fonction de cette différence ; et
- on prévoit au moins une boucle d'hystérésis autour des valeurs de commutation.

Dans un premier mode de réalisation, ledit paramètre est l'azimut.

Dans ce cas, avantageusement, à l'initialisation, on commute sur l'une desdites entrées, uniquement si le niveau du signal correspondant est suffisant pour déterminer l'azimut de l'aéronef.

De plus, de façon avantageuse, si à l'initialisation les deux entrées présentent le même niveau de signal, on commute sur ladite première entrée.

- De préférence, on détermine une valeur d'azimut de l'aéronef à partir du signal reçu, on compare cette valeur d'azimut à des première et seconde valeurs prédéterminées, et :
- lorsque cette valeur d'azimut est comprise entre lesdites première et seconde valeurs prédéterminées, on met en œuvre un premier mode de commutation ; et
  - lorsque cette valeur d'azimut est inférieure ou égale à ladite première valeur ou supérieure ou égale à ladite seconde valeur, on met en œuvre un second mode de commutation.

Avantageusement, pour mettre en œuvre ledit premier mode de commutation :

- on compare un premier niveau de signal issu de ladite première entrée à un second niveau de signal enregistré ; et
- lorsque ledit premier niveau de signal est supérieur audit second niveau de signal, on commute sur ladite première entrée ;
- sinon, on met en œuvre ledit second mode de commutation.

- De préférence, ledit second niveau de signal est obtenu en faisant la moyenne, pendant une durée prédéterminée, du signal présent sur l'entrée sur laquelle l'on commute en premier. L'intervalle de temps, correspondant à ladite durée prédéterminée, pris en compte pour déterminer ledit second niveau de signal, correspond de préférence au premier intervalle de temps à partir de l'initialisation pendant lequel ladite valeur d'azimut est comprise entre lesdites première et seconde valeurs prédéterminées.

En outre, de façon avantageuse, pour mettre en œuvre ledit second mode de commutation, on commut~~é~~ sur l'entrée qui présente le (niveau de) signal le plus élevé.

Dans un second mode de réalisation, ledit paramètre est le cap.

- 5      Dans ce cas, avantageusement, on calcule l'écart entre le cap de l'aéronef et le cap de la piste, et lorsque cet écart est inférieur à une valeur prédéterminée, on commut~~é~~ sur ladite première entrée, sinon on commut~~é~~ sur l'entrée qui présente le (niveau de) signal le plus élevé.

10      De plus, de façon avantageuse, au moins avant de commuter sur la première entrée, on vérifie si un signal est présent sur cette première entrée, et on réalise la commutation sur ladite première entrée, uniquement si un signal est présent.

15      La présente invention concerne également un dispositif de commutation pour réaliser la commutation, sur un système d'atterrissage radiofréquence d'un aéronef, entr~~é~~ au moins :

- une première entrée d'un récepteur radiofréquence dudit système d'atterrissage radiofréquence, qui est reliée à une première antenne agencée sur une partie inférieure de l'aéronef et qui reçoit un premier signal ; et
- 20      – une seconde entrée du récepteur radiofréquence dudit système d'atterrissage radiofréquence, qui est reliée à une seconde antenne agencée sur une partie supérieure de l'aéronef et qui reçoit un second signal.

25      Selon l'invention, ledit dispositif est remarquable en ce qu'il comporte des moyens susceptibles de mettre en œuvre le procédé précité.

Par ailleurs, la présente invention concerne également un système d'atterrissage radiofréquence d'aéronef, du type comportant :

- une première antenne qui est agencée sur une partie inférieure de l'aéronef ;

– une seconde antenne qui est agencée sur une partie supérieure de l'aéronef ; et

– un récepteur radiofréquence comprenant :

- une première entrée qui est reliée à ladite première antenne ;
- 5     • une seconde entrée qui est reliée à ladite seconde antenne ;
- une unité de traitement d'informations ; et
- un dispositif de commutation agencé entre lesdites entrées et ladite unité de traitement d'informations, pour réaliser la commutation entre lesdites première et seconde entrées.

10       Selon l'invention, ledit dispositif de commutation est du type de celui précité.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

15       La figure 1 est le schéma synoptique d'un système d'atterrissage radiofréquence conforme à l'invention.

Les figures 2 à 4 sont des graphiques permettant d'expliquer un premier mode de réalisation de l'invention.

20       Le système d'atterrissage radiofréquence 1 conforme à l'invention et représenté schématiquement sur la figure 1, par exemple du type "MLS" ("Microwave Landing System"), est destiné à aider un aéronef (non représenté), par exemple un avion de transport civil, lors de son approche d'une piste d'atterrissage en vue de son atterrissage, et éventuellement lors du roulage sur cette piste.

25       A cet effet, ledit système 1 qui est embarqué sur l'aéronef comporte :

- une première antenne 2 qui est agencée sur une partie inférieure (de préférence à l'avant) de l'aéronef ;

— une seconde antenne 3 qui est agencée sur une partie supérieure (de préférence à l'avant) de l'aéronef ; et

— un récepteur-radiofréquence 4 comprenant :

- 5       . une première entrée (radiofréquence) 5 qui est reliée à ladite première antenne 2 par une liaison 5A ;
- . une seconde entrée (radiofréquence) 6 qui est reliée à ladite seconde antenne 3 par une liaison 6A ;
- . une unité d'acquisition et de traitement d'informations 7 ; et
- 10     . un dispositif de commutation 8 conforme à l'invention, qui est agencé entre lesdites entrées 5 et 6 (liaisons 8A et 8B) et ladite unité d'acquisition et de traitement d'informations 7 (liaisons 7A et 7B), pour réaliser la commutation entre lesdites première et seconde entrées 5 et 6 vis-à-vis de ladite unité d'acquisition et de traitement d'informations 7.

15       Lesdites antennes 2 et 3 sont susceptibles de capter des ondes électromagnétiques qui sont émises par au moins une station émettrice non représentée, installée au sol. Ces ondes électromagnétiques sont reçues et traitées par le récepteur 4, qui en déduit des informations qu'il est susceptible de transmettre à un dispositif utilisateur non représenté,

20     par l'intermédiaire d'une liaison 9. Ces informations sont alors utilisées par ce dispositif utilisateur, notamment pour aider l'aéronef lors de son approche.

      Selon l'invention, ledit dispositif de commutation 8 présente les caractéristiques suivantes :

- 25     — à l'initialisation, il commute, par l'intermédiaire d'un moyen de commutation usuel 10, sur l'entrée 5, 6 dont le signal présente le niveau le plus élevé ;
- après la phase d'initialisation :

- il détermine, par exemple par l'intermédiaire d'une unité de calcul 11 qui est reliée par la liaison 7B à l'unité 7, une première valeur d'un paramètre, relativement à l'aéronef, ainsi qu'une seconde valeur de ce même paramètre, relativement à la piste ;
- 5     • il calcule, par exemple par l'intermédiaire de l'unité de calcul 11, la différence entre ces première et seconde valeurs ; et
- il commute, par l'intermédiaire du moyen de commutation 10, sur l'une desdites première et seconde entrées 5, 6, en fonction de cette différence ; et
- 10    – il comprend de plus au moins une boucle d'hystérésis, autour des valeurs de commutation, comme précisé ci-dessous.

Dans un premier mode de réalisation, on utilise comme paramètre précité l'azimut. L'unité 7 du récepteur 4 élabore des informations angulaires correspondant à la position de l'aéronef par rapport à un axe horizontal d'approche et à la pente d'approche, dépendant de la piste.

15    Pour fournir le même type d'information qu'un système usuel d'atterrissage aux instruments de type "ILS" [déviations exprimées en unités "DDM" ("Difference in Depth of Modulation") : information correspondant à l'écart de l'aéronef par rapport à l'axe et à la pente d'approche], le récepteur 4 convertit ces informations angulaires en

20    déviations exprimées en unités DDM, à l'aide de formules de transformation connues définies par les normes internationales.

Dans ce premier mode de réalisation :

- pour l'initialisation, le récepteur 4 choisit l'entrée radiofréquence 5, 6
- 25    qui présente la première un niveau de signal suffisant pour faire le premier calcul de l'azimut ; et
- si les deux entrées radiofréquence 5, 6 présentent le même niveau de signal, alors l'entrée radiofréquence 5 reliée à l'antenne inférieure 2 est sélectionnée, pour faire le calcul des déviations (azimut).



Par ailleurs, le récepteur 4 :

- détermine une valeur d'azimut AZ de l'aéronef à partir du signal reçu ;
- compare cette valeur d'azimut à des première et seconde valeurs prédéterminées -AZ1 et AZ1 ; et
- 5 - à partir de cette comparaison, en déduit quel mode de commutation MC entre deux modes de commutation MC1 et MC2 doit être mis en œuvre par le dispositif de commutation 8.

De préférence, comme représenté sur la figure 2 :

- 10 - lorsque cette valeur d'azimut AZ est comprise entre lesdites première et une seconde valeurs prédéterminées -AZ1 et AZ1, ledit dispositif de commutation 8 met en œuvre un premier mode de commutation MC1 ; et
- lorsque cette valeur d'azimut AZ est inférieure ou égale à ladite première valeur -AZ1 ou supérieure ou égale à ladite seconde valeurs AZ1, ledit dispositif 8 met en œuvre un second mode de commutation MC2.
- 15

Pour éviter des changements trop fréquents entre les deux modes de commutation MC1 et MC2, on prévoit des boucles d'hystérésis S1 et S2 de type usuel, autour des valeurs de commutation -AZ1 et AZ1. La première boucle d'hystérésis S1 utilise des valeurs -AZ1- $\Delta$  et -AZ1 pour la valeur d'azimut AZ, et la seconde boucle d'hystérésis S2 utilise des valeurs AZ1 et AZ1 +  $\Delta$  pour la valeur d'azimut AZ.

20

A titre d'exemple, dans un mode de réalisation particulier, on peut utiliser les valeurs particulières suivantes :

- 25                   ▪ AZ1 = 0,200 DDM ; et
- $\Delta$  = 0,100 DDM.

Selon ledit premier mode de commutation MC1, comme représenté sur la figure 3, le récepteur 4 :

– mesure le niveau de signal  $N_{inf}$  à l'entrée 5 reliée à l'antenne inférieure 2 ;

– compare ce niveau de signal  $N_{inf}$  à un niveau de signal prédéterminé  $N_0$ ; et

5 – en fonction de cette comparaison :

- si  $N_{inf}$  est supérieur à  $N_0$ , commute sur l'entrée 5 reliée à l'antenne inférieure 2 (commutation C1) ;
- sinon, met en œuvre le second mode de commutation MC2, précisé ci-dessous.

10 Ledit niveau de signal  $N_0$  est obtenu en faisant la moyenne, pendant une durée prédéterminée, par exemple 500 ms, du signal présent sur l'entrée 5, 6, sur laquelle on commute en premier. L'intervalle de temps, correspondant à ladite valeur prédéterminée, pris en compte pour déterminer ledit second niveau de signal, correspond de préférence au

15 premier intervalle de temps à partir de l'initialisation pendant lequel ladite valeur d'azimut est comprise entre lesdites première et seconde valeurs prédéterminées. Cette valeur  $N_0$  est ensuite enregistrée. Cette moyenne permet de lisser le niveau de signal dans le temps et de diminuer l'effet du bruit.

20 On prévoit de plus une boucle d'hystérésis S3 qui est définie entre la valeur  $N_0$  et une valeur  $N_0 + a$ ,  $a$  étant par exemple égal à 2dB.

Selon ledit second mode de commutation MC2, comme représenté sur la figure 4, ledit récepteur 4 :

– compare le niveau de signal  $N_{inf}$  à l'entrée 5 (reliée à l'antenne inférieure 2) au niveau de signal  $N_{sup}$  à l'entrée 6 (reliée à l'antenne

25 supérieure 3) ; et

– en fonction de cette comparaison :

- si  $N_{inf}$  est supérieur à  $N_{sup}$ , commute sur l'entrée 5 (reliée à l'antenne inférieure 2) [commutation C1] ;

sinon, commute sur l'entrée 6 (reliée à l'antenne supérieure 3) [commutation C2].

On prévoit de plus une boucle d'hystérésis S4 qui est définie entre la valeur  $N_{sup}$  et une valeur  $N_{sup} + b$ ,  $b$  étant par exemple égal à 2dB.

5 Par ailleurs, dès que le récepteur 4 n'a plus suffisamment de signal sur les deux entrées 5 et 6, les déviations passent à l'état non valide, et on recommence les étapes précédentes dès que l'une des deux entrées 5 et 6 reçoit suffisamment de niveau de signal pour calculer des déviations.

10 Dans un second mode de réalisation de l'invention, on utilise, comme paramètre précité, le cap de l'aéronef et le cap de la piste.

Dans ce cas, le récepteur 4 est, par exemple, un récepteur multi-mode d'aide à l'atterrissage de type "MMR" ("Multi-Mode Receiver"), qui, de façon usuelle, reçoit le cap sur une carte GPS, à partir d'informations issues de centrales à inertie de type "IRS" ("Inertial Reference System").

15 Lorsque la valeur absolue de l'écart du cap de la piste par rapport au cap de l'aéronef est inférieure à une valeur prédéterminée, cette valeur étant fonction des diagrammes de rayonnement des antennes 2 et 3, et des attitudes de l'aéronef, le dispositif de commutation 8 du récepteur 4 commute sur l'entrée 5 reliée à l'antenne inférieure 2. Cette logique peut  
20 être consolidée en utilisant une mesure de niveau sur cette entrée 5.

Lorsque ladite valeur absolue de l'écart du cap de la piste par rapport au cap de l'aéronef est supérieure à ladite valeur prédéterminée, le dispositif de commutation 8 du récepteur 4 commute sur l'entrée 5, 6 qui présente le niveau de signal le plus élevé.

25 De plus, dans ce second mode de réalisation :

- à l'initialisation, le récepteur 4 utilise l'antenne 2, 3 (entrée 5, 6) qui présente le plus de niveau de signal ; et

- 
- après la phase d'initialisation, quand l'écart du cap de l'aéronef par rapport au cap de la piste est inférieur à une valeur prédéterminée, le récepteur 4 commute sur l'entrée 5 reliée à l'antenne inférieure 2.
- 

Par ailleurs :

- 5      – pour couvrir le cas où l'écart du cap de l'aéronef par rapport au cap de la piste reste longtemps proche de la valeur de commutation, une boucle d'hystérésis est mise en œuvre pour éviter des commutations trop fréquentes et non nécessaires entre l'entrée 6 reliée à l'antenne supérieure 3 et l'entrée 5 reliée à l'antenne inférieure 2 ; et
- 10     – pour couvrir les cas de panne non détectée de l'antenne inférieure 2, une mesure du niveau sur l'entrée 5 reliée à cette antenne inférieure 2 est réalisée avant de commuter, afin de ne pas forcer l'utilisation de l'antenne inférieure 2 si elle ne reçoit pas de signal.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de commutation pour réaliser la commutation, sur un système d'atterrissage radiofréquence (1) d'un aéronef, entre au moins :

- 5        – une première entrée (5) d'un récepteur radiofréquence (4) du système d'atterrissage radiofréquence (1), qui est reliée à une première antenne (2) agencée sur une partie inférieure de l'aéronef et qui reçoit un premier signal ; et
  - 10       – une seconde entrée (6) du récepteur radiofréquence (4) du système d'atterrissage radiofréquence (1), qui est reliée à une seconde antenne (3) agencée sur une partie supérieure de l'aéronef et qui reçoit un second signal,
- caractérisé en ce que :
- 15       – à l'initialisation, on commute sur l'entrée (5, 6) dont le signal présente le niveau le plus élevé ;
  - 15       – après la phase d'initialisation :
    - on détermine une première valeur d'un paramètre, relativement à l'aéronef, et une seconde valeur de ce même paramètre, relativement à la piste ;
    - on calcule la différence entre ces première et seconde valeurs ; et
    - 20       • on commute sur l'une desdites première et seconde entrées (5, 6), en fonction de cette différence ; et
  - on prévoit au moins une boucle d'hystérésis (S1, S2, S3, S4) autour des valeurs de commutation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit paramètre est l'azimut.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'à l'initialisation, on commute sur l'une desdites entrées (5, 6), uniquement si le niveau du signal correspondant est suffisant pour déterminer l'azimut de l'aéronef.

4. Procédé selon l'une des revendications 2 et 3,  
caractérisé en ce que, si à l'initialisation les deux entrées (5, 6) présentent  
le même niveau de signal, on commute sur ladite première entrée (5).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4,  
5 caractérisé en ce que l'on détermine une valeur d'azimut (AZ) de l'aéronef  
à partir du signal reçu et on compare cette valeur d'azimut (AZ) à des  
première et seconde valeurs prédéterminées (-AZ1, AZ1),  
et en ce que :  
– lorsque cette valeur d'azimut (AZ) est comprise entre lesdites première  
10 et seconde valeurs prédéterminées (-AZ1, AZ1), on met en œuvre un  
premier mode de commutation (MC1) ; et  
– lorsque cette valeur d'azimut (AZ) est inférieure ou égale à ladite  
première valeur (-AZ1) ou supérieure ou égale à ladite seconde valeur  
(AZ1), on met en œuvre un second mode de commutation (MC2).

15 6. Procédé selon la revendication 5,  
caractérisé en ce que, pour mettre en œuvre ledit premier mode de  
commutation (MC1) :  
– on compare un premier niveau de signal (Ninf) dudit premier signal issu  
de ladite première antenne (2) à un second niveau de signal (NO)  
20 enregistré ; et  
– lorsque ledit premier niveau de signal (Ninf) est supérieur audit second  
niveau de signal (NO), on commute sur ladite première entrée (5) ;  
– sinon, on met en œuvre ledit second mode de commutation (MC2).

7. Procédé selon la revendication 6,  
25 caractérisé en ce que ledit second niveau de signal (NO) est obtenu en  
faisant la moyenne, pendant une durée prédéterminée, du signal présent  
sur l'entrée (5, 6) sur laquelle l'on commute en premier.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que, pour mettre en œuvre ledit second mode de commutation (MC2), on commute sur l'entrée (5, 6) qui présente le signal le plus élevé.

5 9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit paramètre est le cap.

10 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'on calcule l'écart entre le cap de l'aéronef et le cap de la piste, et en ce que lorsque cet écart est inférieur à une valeur prédéterminée, on commute sur ladite première entrée (5), sinon on commute sur l'entrée (5, 6) qui présente le signal le plus élevé.

15 11. Procédé selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que, au moins avant de commuter sur la première entrée (5), on vérifie si un signal est présent sur cette première entrée (5), et en ce que l'on réalise la commutation sur ladite première entrée (5), uniquement si un signal est présent.

20 12. Dispositif de commutation pour réaliser la commutation, sur un système d'atterrissage radiofréquence (1) d'un aéronef, entre au moins :  
– une première entrée (5) d'un récepteur radiofréquence (4) dudit système d'atterrissage radiofréquence (1), qui est reliée à une première antenne (2) agencée sur une partie inférieure de l'aéronef et qui reçoit un premier signal ; et  
– une seconde entrée (6) du récepteur radiofréquence (4) dudit système d'atterrissage radiofréquence (1), qui est reliée à une seconde antenne  
25 (3) agencée sur une partie supérieure de l'aéronef et qui reçoit un second signal,

caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (8) susceptibles de mettre en œuvre le procédé spécifié sous l'une quelconque des revendications 1 à 11.

---

### 13. Système d'atterrissage radiofréquence d'aéronef comportant :

---

- une première antenne (2) qui est agencée sur une partie inférieure de l'aéronef ;
  - une seconde antenne (3) qui est agencée sur une partie supérieure de l'aéronef ; et
  - un récepteur radiofréquence (4) comprenant :
    - . une première entrée (5) qui est reliée à ladite première antenne (2) ;
    - . une seconde entrée (6) qui est reliée à ladite seconde antenne (3) ;
    - . une unité de traitement d'informations (7) ; et
    - . un dispositif de commutation (8) agencé entre lesdites entrées (5, 6) et ladite unité de traitement d'informations (7), pour réaliser la commutation entre lesdites première et seconde entrées (5, 6),
- caractérisé en ce que ledit dispositif de commutation (8) est du type de celui spécifié sous la revendication 12.
-



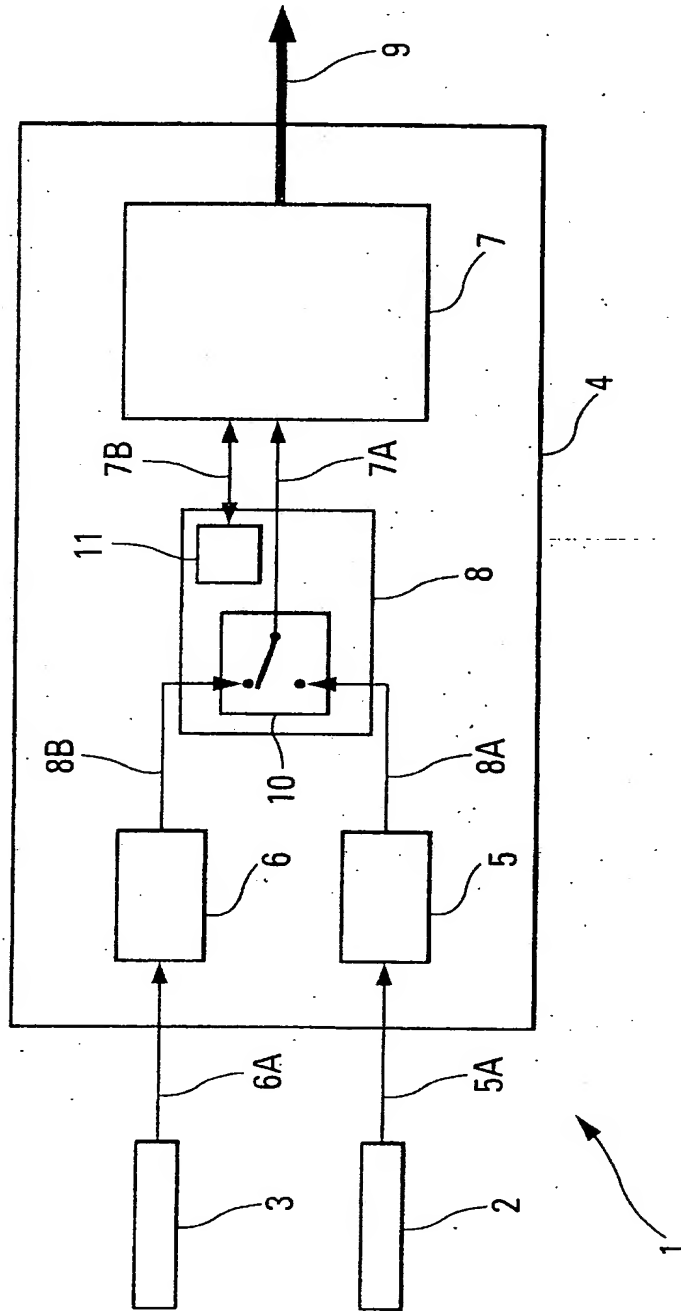


Fig. 1

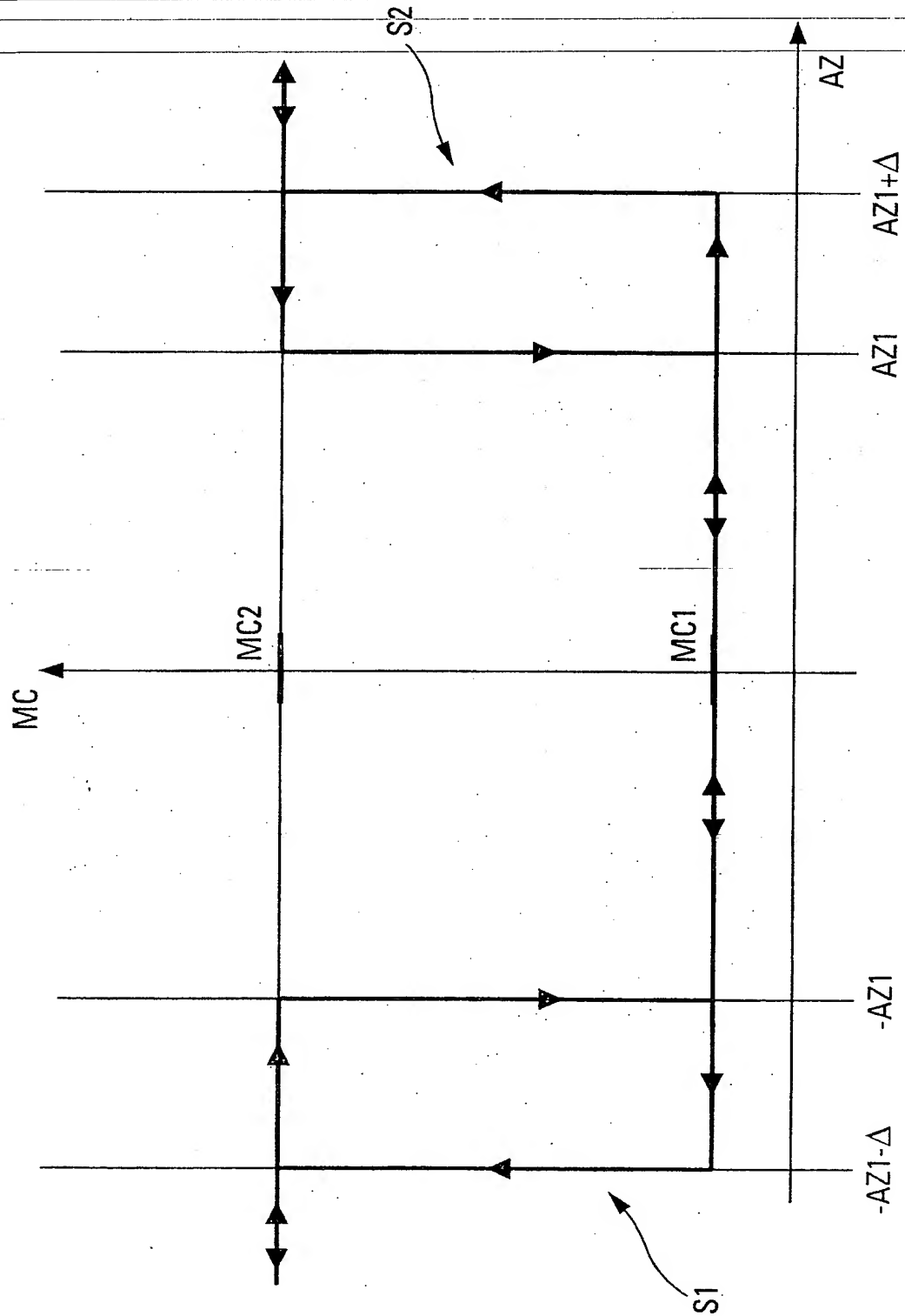


Fig. 2

3/3

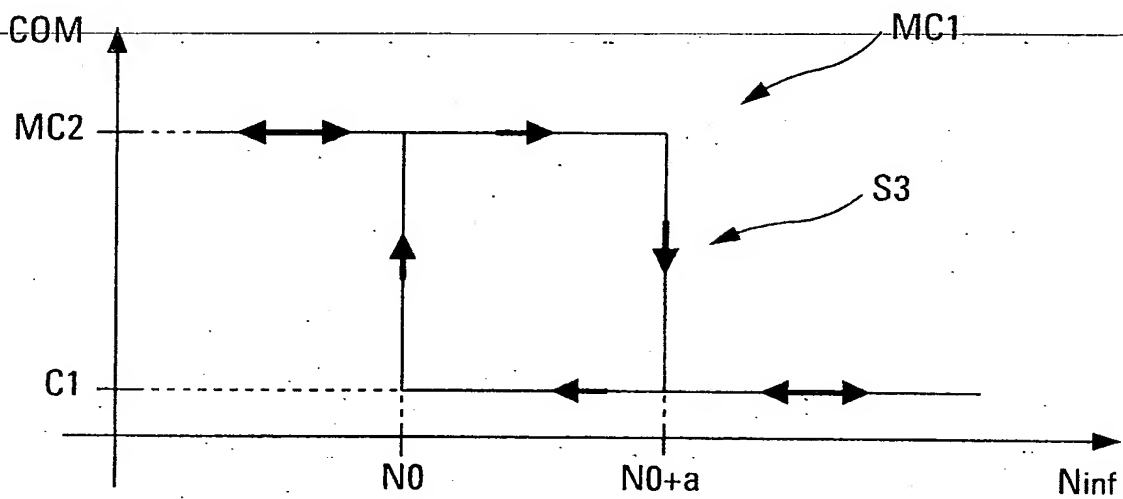


Fig. 3

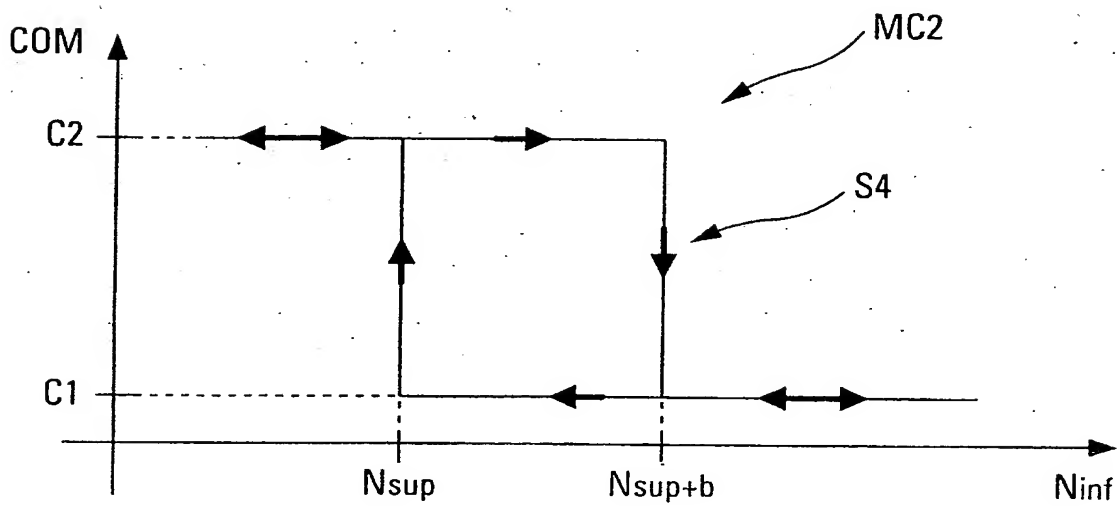


Fig. 4

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800-Paris Cedex-08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** - Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

**Vos références pour ce dossier (facultatif)**

AF-740

**N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL**

030 5230

**TITRE DE L'INVENTION** (200 caractères ou espaces maximum)

Procédé et dispositif de commutation sur un système d'atterrissage radiofréquence d'un aéronef.

**LE(S) DEMANDEUR(S) :**

AIRBUS France

**DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :**

<b>1</b>	Nom	FALCATI
	Prénoms	Michel
Adresse	Rue	13, Lotissement Ensoulie
	Code postal et ville	3 2 4 9 0 MONFERRAN SAVES
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

**DATE ET SIGNATURE(S)**  
**DU (DES) DEMANDEUR(S)**  
**OU DU MANDATAIRE**  
 (Nom et qualité du signataire)

le 29 avril 2003  
 Mandataire "CPI brevet" :  
 Bernard HAUER  
 98-0504 (B)